

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-221608

(43)Date of publication of application : 09.08.2002

(51)Int.Cl.

G02B 5/02
B32B 7/02
C08J 5/18
G02F 1/1335
G02F 1/13357
// C08L101:00

(21)Application number : 2001-018821

(71)Applicant : DAICEL CHEM IND LTD
UCHIDA TATSUO

(22)Date of filing : 26.01.2001

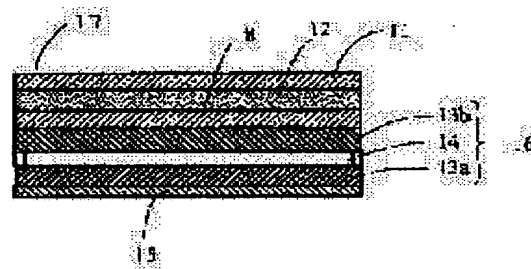
(72)Inventor : UCHIDA TATSUO
TAKEMOTO HIROYUKI
NISHIDA YOSHIYUKI
TAKAHASHI KEIJI

(54) LIGHT SCATTERING SHEET AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To uniformly and brightly display a display screen of a liquid crystal display device even when a viewing angle is varied.

SOLUTION: The reflective liquid crystal display device is provided with a polarizing plate 11 arranged on the front side of a liquid crystal cell 16, a reflecting means 15 arranged in the rear of the liquid crystal cell and a light scattering sheet 12 arranged more ahead than the reflecting means. Subjecting a plurality of resins with refractive indexes different from one another to phase separation via spinodal decomposition and forming a light scattering layer bringing about isotropic scattering of incident light manufacture the light scattering sheet. The light scattering layer is provided with 0.1-15% transmittance for rectilinear propagation of incident light, besides phase separation structure with 3-15 μm average distance between the phases and a practically flat light scattering intensity region extending over 3-12° scattering angle θ in its light scattering characteristics. Furthermore, defining the maximum light scattering intensity as 100, the angular range of the scattering angle θ exhibiting $\geq 80\%$ of the maximum light scattering intensity is in the extent of 8-25° in its light scattering characteristics.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-221608

(P2002-221608A)

(43)公開日 平成14年8月9日(2002.8.9)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	B 2 H 0 4 2
B 3 2 B 7/02	1 0 3	B 3 2 B 7/02	1 0 3 2 H 0 9 1
C 0 8 J 5/18	C E R	C 0 8 J 5/18	C E R 4 F 0 7 1
	C E Z		C E Z 4 F 1 0 0
G 0 2 F 1/1335		G 0 2 F 1/1335	

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-18821(P2001-18821)

(22)出願日 平成13年1月26日(2001.1.26)

特許法第30条第1項適用申請有り 2000年9月25日~28日 情報ディスプレイ研究会主催の「第20回国際ディスプレイ研究会」において文書をもって発表

(71)出願人 000002901

ダイセル化学工業株式会社

大阪府堺市鉄砲町1番地

(71)出願人 500342983

内田 龍男

宮城県仙台市宮城野区高砂2丁目1-11

(72)発明者 内田 龍男

宮城県仙台市宮城野区高砂2丁目1-11

(72)発明者 武本 博之

兵庫県姫路市網干区新在家1239

(74)代理人 100090686

弁理士 飯田 充生

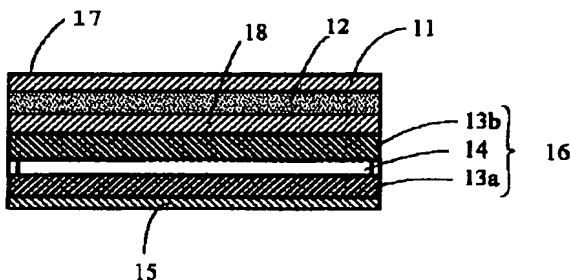
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光散乱シートおよび液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 視野角が変化しても液晶表示装置の表示面を均一かつ明るく表示する。

【解決手段】 反射型液晶表示装置は、液晶セル16の前方に配設された偏光板11と、前記液晶セルの後方に配設された反射手段15と、反射手段よりも前方に配設された光散乱シート12とを備えている。光散乱シートは、互いに屈折率が異なる複数の樹脂をスピノーダル分解により相分離させ、入射光を等方的に散乱する光散乱層を形成することにより製造できる。光散乱層は、入射光に対する直進透過率0.1~15%を有するとともに、平均相間距離3~15 μ mの相分離構造を有しており、光散乱特性において、 θ 3~12°に実質的にフラットな光散乱強度領域を有している。さらに、光散乱特性において、最大光拡散強度を100としたとき、最大光拡散強度の80%以上を示す散乱角 θ の角度範囲が8~25°程度である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 屈折率が互いに異なる複数の樹脂で構成され、入射光を等方的に散乱する光散乱層で構成された光散乱シートであって、前記光散乱層が、入射光に対して直進して透過する光線の割合 0.1～15%を有するとともに、平均相間距離 3～15 μm の相分離構造を有している光散乱シート。

【請求項 2】 光散乱層が、光散乱特性において、散乱中心からの散乱角 θ 3～12° に実質的にフラットな光散乱強度領域を有する請求項 1 記載の光散乱シート。

【請求項 3】 入射光に対して直進して透過する光線の割合が 3～10%であり、平均相間距離 3～12 μm の相分離構造を有し、かつ散乱中心からの散乱角 θ 4～8° にフラットな光散乱強度領域を有する光散乱層を備えている請求項 1 記載の光散乱シート。

【請求項 4】 光散乱特性において、光散乱層が、最大光拡散強度を 100 としたとき、最大光拡散強度の 80%以上を示す散乱角 θ の角度範囲が、8～25° である請求項 1 記載の光散乱シート。

【請求項 5】 屈折率が互いに異なる複数の樹脂で構成された相分離構造を有し、かつスピノーダル分解により形成された共連続相構造、又は共連続相構造と液滴相構造との中間的構造を有している請求項 1 記載の光散乱シート。

【請求項 6】 透明又は反射性支持体と、この支持体の少なくとも一方の面に積層された光散乱層とで構成されている請求項 1 記載の光散乱シート。

【請求項 7】 互いに屈折率が異なる複数の樹脂で構成された樹脂層をスピノーダル分解し、請求項 1 記載の光散乱特性を有する光散乱層を形成する光散乱シートの製造方法。

【請求項 8】 液晶が封入された液晶セルと、この液晶セルの後方に配設され、かつ反射又は出射により前記液晶セルを照明するための照光手段と、この照光手段よりも前方に配設された請求項 1 記載の光散乱シートとを備えている液晶表示装置。

【請求項 9】 液晶が封入された液晶セルと、この液晶セルの後方に配設され、かつ入射光を反射するための反射手段と、この反射手段よりも前方に配設された請求項 1 記載の光散乱シートとを備えている請求項 8 記載の液晶表示装置。

【請求項 10】 液晶セルの前方に偏光板が配設され、前記液晶セルと偏光板との間に請求項 1 記載の光散乱シートが配設されている請求項 8 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置（特に反射型液晶表示装置）において、高輝度の画面を表示するために有用な透過型光散乱シート（又はフィルム）およびその製造方法、並びに前記光散乱シートを用いた

反射型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 表示パネルを裏面から照明するバックライト型表示装置（液晶表示装置）においては、表示パネルの裏面に面光源ユニット（又はバックライトユニット）が配設されている。この面光源ユニットは、例えば、蛍光管（冷陰極管）などの管状光源と、この管状光源に側面を隣接させて配設され、かつ管状光源からの光を表示パネルに導くための導光板と、この導光板のうちの表示パネルと反対側に配設された反射板とで構成されている。このような面光源ユニットでは、蛍光管からの光を反射板で反射しつつ導光板で案内し、表示パネルを裏面から均一に照明するため、通常、管状光源と表示パネルとの間に拡散フィルムが配設されている。

【0003】 特開平 7-27904 号公報、特開平 9-113902 号公報には、プラスチックビーズと透明樹脂とで構成された海島構造を有する粒子散乱型シートを、バックライトと液晶セルとの間に形成した透過型液晶表示装置が提案されている。特開平 7-114013 号公報には、視野角特性を改良するため、入射光を散乱透過させる機能を有するフィルム又はシートを表示画面上に設けた液晶表示装置が開示されている。この文献には、透明樹脂マトリックス中に、透明樹脂で形成され、かつ長軸と短軸の比が 10 以上であり、平均粒子径が 0.5～70 μm の分散相粒子が分散したフィルム又はシートが開示されている。

【0004】 しかし、発光分布（輝度分布）に異方性がある管状光源を用いた表示装置では、これらのフィルム又はシートを用いても、表示パネルを均一な明るさで照明することが困難である。

【0005】 特開平 11-84376 号公報には、透過型液晶表示パネルを均一な輝度で照明するためのユニットとして、前記表示パネルに照明光を導くための導光板と、この導光板の一辺に近接して設けられた蛍光ランプと、この蛍光ランプからの光をフロント方向（表示パネル方向）へ反射させるための反射板と、前記導光板のフロント側に配設され、かつ導光板の出射面から分散して出射する光を拡散して均一化するための拡散板と、この拡散板からの光を集光するためのプリズムシートとを備えたバックライトユニットが開示されている。この文献には、プリズムの延出方向を互いに交差する方向に向けて 2 つのプリズムシートを対向して配設し、この一対のプリズムシートの両側に拡散板を配設した例が記載されている。

【0006】 このようなバックライトユニットでは、複数のプリズムシートと複数の拡散板とを必要とするため、構造が複雑化するとともに輝度が低下する。また、上記バックライトユニットを用いても、輝度分布が未だ不均一である。すなわち、蛍光管（冷陰極管）の長手方向（X 軸方向）の発光分布（輝度分布）は、比較的均一

であるものの、前記X軸方向と直交するY軸方向の発光分布（輝度分布）は、未だ縞状のむら（線状暗部）があり、輝度分布を均一化することができない。

【0007】一方、バックライト型液晶表示装置に代えて、自然光を利用して表示部を明るくするためのディスプレイとして反射型液晶表示装置が有望視されている。反射型液晶表示装置を構成する液晶表示素子としては、TN型（Twisted Nematic型）やSTN型（Super Twisted Nematic型）などの種々の素子が知られているが、カラー表示と高精細表示には、偏光板を利用するタイプ（1枚偏光板タイプ）が有利である。このような反射型液晶表示装置でも、画面を均一にしかも明るく表示させるためには、散乱機能は重要な要素である。すなわち、反射型液晶表示装置では、画面に明るさを付与するため、液晶層に入射する光（自然光、外部光）を効率的に取り込み、反射板で光を反射し、視認性を妨げない程度に反射光を散乱させ、全反射を防止する必要がある。また、偏光板と光散乱シートとを組み合わせると、さらに反射効率を向上できる。しかし、反射型液晶表示装置をカラー化する場合、偏光板に加えて、カラーフィルターを用いるため、カラー表示装置では、反射光のロスの場合が大きく、前記散乱板方式では、表示画面に十分な明るさを付与できない。

【0008】反射光を散乱して高輝度性を付与するため、透過型光散乱シートを用いた液晶表示装置も知られている。例えば、特公昭61-8430号公報には、液晶セルのフロント側に形成された偏光層の表面に、光散乱層を積層した液晶表示装置が開示されている。特開平7-261171号公報には、液晶セル外に光散乱層を形成した表示装置として、電極板の外側表面に偏光フィルムを形成し、その偏光フィルムの表面に屈折率が異なる二種以上の樹脂が相分離状態で分散した光散乱層を形成した表示装置が開示されている。

【0009】しかし、これらの海島構造のシートでは、透明樹脂マトリックス中に樹脂ビーズがランダムに分散しているため、原理的にはガウス分布に従って散乱光強度が分布する。従って、散乱中心の近傍では明るいものの、散乱中心から遠ざかるにつれて明るさが急激に低下し、表示面を均一な明るさで表示させることが困難である。特に、粒子分散型シートでは、表示画面の大きな反射型液晶表示装置において、反射板からの反射光の明るさを向上させると、表示画面の周縁部を十分な明るさで表示できず、逆に、画面全体にある程度の明るさを付与すると、全体的に表示画面が暗くなり視認性が低下する。そのため、比較的表示面積の大きな反射型液晶表示装置、例えば、1.5インチ型以上の表示面積を有する反射型液晶表示装置では、表示画面全体を均一に明るく表示することが困難である。

【0010】さらに、前記光散乱層の利用により液晶表示面に対する視野角が或る程度広がるものの、視野角に

伴って表示面の明るさが大きく変化する。そのため、広い視野角で表示面を均一かつ明るく表示することが困難である。さらには、光散乱層によっては、虹色が発現して光散乱シートの外観品質を低下させたり、光散乱シートに光源が写り、表示品質を低下させる場合がある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、透過散乱光に高い拡散性を付与でき、画面全体を均一な明るさで表示できる光散乱シート（又はフィルム）、およびこの光散乱シートを用いた液晶表示装置（反射型液晶表示装置など）を提供することにある。

【0012】本発明の他の目的は、視野角が変化しても表示面を均一かつ明るく表示できる光散乱シート、およびこの光散乱シートを用いた液晶表示装置を提供することにある。

【0013】本発明のさらに他の目的は、虹色の発現や光源の写りを抑制できるとともに、表示面積が大きくても、表示画面を均一かつ明るくできる光散乱シート、およびこの光散乱シートを用いた液晶表示装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記課題を達成するため鋭意検討した結果、互いに屈折率が異なる複数の樹脂で構成された樹脂組成物をスピノーダル分解（例えば、構成樹脂を含む均一溶液から溶媒を蒸発させ、適当な条件でスピノーダル分解）させ、入射光に対する特定の直進透過率を有し、かつ特定の平均相間距離を有する相分離構造を形成すると、散乱中心での局所的な明るさを抑制し、虹色などの発現がなく、広い散乱角で光散乱強度が均一な光散乱特性が得られることを見だし、本発明を完成した。

【0015】すなわち、本発明の光散乱シート（特に透過型光散乱シート）は、屈折率が互いに異なる複数の樹脂で構成され、入射光を等方的に散乱する光散乱層で構成されている。そして、前記光散乱層は、入射光に対して直進して透過する光線の割合（直進透過率）0.1～15%を有するとともに、平均相間距離3～15 μ mの相分離構造を有している。前記光散乱層は、広い散乱角又は拡散角（換言すれば、広い視野角）で光散乱強度が均一であるという特色を有しており、光散乱特性において、散乱中心からの散乱角又は拡散角 θ 3～12°に実質的にフラットな光散乱強度領域を有している。特に、光散乱層に対して光が複数回（少なくとも2回）透過すると、光散乱特性において、実質的に変曲点のないフラットな光散乱強度領域を示す。さらに、光散乱特性において、光散乱層は、最大光拡散強度を100としたとき、最大光拡散強度の80%以上を示す散乱角又は拡散角 θ の角度範囲が、8～25°程度であり、視野角が変化しても均一な明るさで表示面を表示できる。前記光散乱層は、屈折率が互いに異なる複数の樹脂で構成された

相分離構造を有している。この相分離構造は、例えば、互いに屈折率が異なる複数の樹脂で構成された樹脂層をスピノード分解することにより形成でき、共連続相構造、共連続相構造と液滴相構造とが混在する中間的構造であってもよい。さらに、光散乱シート又は光拡散シートは、前記光散乱層単独で形成してもよく、透明支持体及び／又は反射性支持体と、この支持体の少なくとも一方の面に積層された光散乱層とで構成してもよい。

【0016】本発明の光散乱シート（又は光拡散シート）は、種々の表示装置、例えば、反射型又はバックラ
10 イト型液晶表示装置などに利用できる。この液晶表示装置は、通常、液晶が封入された液晶セルと、この液晶セルの後方に配設され、かつ反射又は出射により前記液晶セルを照明するための照光手段と、この照光手段よりも前方に配設された前記光散乱シートとを備えている。反射型液晶表示装置は、通常、液晶が封入された液晶セルと、この液晶セルの後方に配設され、かつ入射光を反射するための反射手段と、この反射手段よりも前方に配設された前記光散乱シートとを備えている。なお、液晶セルの前方に偏光板が配設された反射型液晶表示装置にお
20 いては、前記液晶セルと偏光板との間に前記光散乱シートを配設してもよい。

【0017】なお、本明細書において「シート」とは、厚さの如何を問わず二次元的構造物を意味し、フィルムを含む意味に用いる。また、光散乱シートを光拡散シートという場合があり、散乱と拡散とを同義に用いる場合がある。

【0018】

【発明の実施の形態】〔光散乱シート〕光散乱シート（透過型光散乱シート）を構成する光散乱層は、互いに
30 屈折率の異なる複数の樹脂で構成されている。複数の樹脂は、屈折率の差が、例えば、0.01～0.2（例えば、0.01～0.1）、好ましくは0.1～0.15程度となるように組み合わせて使用できる。

【0019】複数の樹脂は、例えば、スチレン系樹脂、（メタ）アクリル系樹脂、ビニルエステル系樹脂、ビニルエーテル系樹脂、ハロゲン含有樹脂、オレフィン系樹脂（脂環式オレフィン系樹脂を含む）、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、熱可塑性ポリウレタン樹脂、ポリスルホン系樹脂（ポリエーテルスルホン、ポリスルホンなど）、ポリフェニレンエーテル系樹脂（2,6-キシレノールの重合体など）、セルロース誘導体（セルロースエステル類、セル
40 ロースカーバメート類、セルロースエーテル類など）、シリコン樹脂（ポリジメチルシロキサン、ポリメチルフェニルシロキサンなど）、ゴム又はエラストマー（ポリブタジエン、ポリイソブレンなどのジエン系ゴム、スチレン-ブタジエン共重合体、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体、アクリルゴム、ウレタンゴム、シリコンゴムなど）などから適当に組み合わせて選択でき
50

る。

【0020】スチレン系樹脂には、スチレン系単量体の単独又は共重合体（ポリスチレン、スチレン- α -メチルスチレン共重合体、スチレン-ビニルトルエン共重合体など）、スチレン系単量体と他の重合性単量体（（メタ）アクリル系単量体、無水マレイン酸、マレイミド系単量体、ジエン類など）との共重合体などが含まれる。スチレン系共重合体としては、例えば、スチレン-アクリロニトリル共重合体（AS樹脂）、スチレンと（メ
タ）アクリル系単量体との共重合体〔スチレン-メタクリル酸メチル共重合体、スチレン-メタクリル酸メチル-（メタ）アクリル酸エステル共重合体、スチレン-メタクリル酸メチル-（メタ）アクリル酸共重合体など〕、スチレン-無水マレイン酸共重合体などが挙げられる。好ましいスチレン系樹脂には、ポリスチレン、スチレンと（メタ）アクリル系単量体との共重合体〔スチレン-メタクリル酸メチル共重合体などのスチレンとメ
タクリル酸メチルを主成分とする共重合体〕、AS樹脂、スチレン-ブタジエン共重合体などが含まれる。

【0021】（メタ）アクリル系樹脂としては、（メタ）アクリル系単量体の単独又は共重合体、（メタ）アクリル系単量体と共重合性単量体との共重合体が使用できる。（メタ）アクリル系単量体には、例えば、（メタ）アクリル酸；（メタ）アクリル酸メチル、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸ブチル、（メタ）アクリル酸-*n*-ブチル、（メタ）アクリル酸イソブチル、（メタ）アクリル酸ヘキシル、（メタ）アクリル酸オクチル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシルなどの（メタ）アクリル酸C₁₋₁₀アルキル；（メタ）アクリル酸フェニルなどの（メタ）アクリル酸アリール；ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレートなどのヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート；グリシジル（メタ）アクリレート；N,N-ジアルキルアミノアルキル（メタ）アクリレート；（メタ）アクリロニトリル；トリシクロデカンなどの脂環式炭化水素基を有する（メタ）アクリレートなどが例示できる。共重合性単量体には、前記スチレン系単量体、ビニルエステル系単量体、無水マレイン酸、マレイン酸、フマル酸などが例示できる。これらの単
40 量体は単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。

【0022】（メタ）アクリル系樹脂としては、例えば、ポリメタクリル酸メチルなどのポリ（メタ）アクリル酸エステル、メタクリル酸メチル-（メタ）アクリル酸共重合体、メタクリル酸メチル-（メタ）アクリル酸エステル共重合体、メタクリル酸メチル-アクリル酸エステル-（メタ）アクリル酸共重合体、（メタ）アクリル酸エステル-スチレン共重合体（MS樹脂など）などが挙げられる。好ましい（メタ）アクリル系樹脂としては、ポリ（メタ）アクリル酸メチルなどのポリ（メタ）アクリル酸C₁₋₁₀アルキル、特にメタクリル酸メチルを

主成分(50~100重量%、好ましくは70~100重量%程度)とするメタクリル酸メチル系樹脂が挙げられる。

【0023】ビニルエステル系樹脂としては、ビニルエステル系単量体の単独又は共重合体(ポリ酢酸ビニル、ポリプロピオン酸ビニルなど)、ビニルエステル系単量体と共重合性単量体との共重合体(エチレン-酢酸ビニル共重合体、酢酸ビニル-塩化ビニル共重合体、酢酸ビニル-(メタ)アクリル酸エステル共重合体など)又はそれらの誘導体が挙げられる。ビニルエステル系樹脂の誘導体には、ポリビニルアルコール、エチレン-ビニルアルコール共重合体、ポリビニルアセタール樹脂などが含まれる。

【0024】ビニルエーテル系樹脂としては、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルプロピルエーテル、ビニルイソブチルエーテルなどのビニルC₁₋₁₀アルキルエーテルの単独又は共重合体、ビニルC₁₋₁₀アルキルエーテルと共重合性単量体との共重合体(ビニルアルキルエーテル-無水マレイン酸共重合体など)が挙げられる。

【0025】ハロゲン含有樹脂としては、ポリ塩化ビニル、ポリフッ化ビニリデン、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-(メタ)アクリル酸エステル共重合体、塩化ビニリデン-(メタ)アクリル酸エステル共重合体などが挙げられる。

【0026】オレフィン系樹脂には、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレンなどのオレフィンの単重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-ビニルアルコール共重合体、エチレン-(メタ)アクリル酸共重合体、エチレン-(メタ)アクリル酸エステル共重合体などの共重合体が挙げられる。脂環式オレフィン系樹脂としては、環状オレフィン(ノルボルネン、ジシクロペンタジエンなど)の単独又は共重合体(例えば、立体的に剛直なトリシクロデカンなどの脂環式炭化水素基を有する重合体など)、前記環状オレフィンと共重合性単量体との共重合体(エチレン-ノルボルネン共重合体、プロピレン-ノルボルネン共重合体など)などが例示できる。脂環式オレフィン系樹脂は、例えば、商品名「アトロン(ARTON)」、商品名「ゼオネックス(ZEONEX)」などとして入手できる。

【0027】ポリカーボネート系樹脂には、ビスフェノール類(ビスフェノールAなど)をベースとする芳香族ポリカーボネート、ジエチレングリコールビスアリルカーボネートなどの脂肪族ポリカーボネートなどが含まれる。

【0028】ポリエステル系樹脂には、テレフタル酸などの芳香族ジカルボン酸を用いた芳香族ポリエステル(ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートなどのポリC₂₋₄アルキレンテレフタレートやポリC₂₋₄アルキレンナフタレートなどのホモポリエステ

ル、C₂₋₄アルキレンアリレート単位(C₂₋₄アルキレンテレフタレート及び/又はC₂₋₄アルキレンナフタレート単位)を主成分(例えば、50重量%以上)として含むコポリエステルなどが例示できる。コポリエステルとしては、ポリC₂₋₄アルキレンアリレートの構成単位のうち、C₂₋₄アルキレングリコールの一部を、ポリオキシC₂₋₄アルキレングリコール、C₆₋₁₀アルキレングリコール、脂環式ジオール(シクロヘキサジメタノール、水添ビスフェノールAなど)、芳香環を有するジオール(フルオレノン側鎖を有する9,9-ビス(4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル)フルオレン、ビスフェノールA、ビスフェノールA-アルキレンオキサイド付加体など)などで置換したコポリエステル、芳香族ジカルボン酸の一部を、フタル酸、イソフタル酸などの非対称芳香族ジカルボン酸、アジピン酸などの脂肪族C₆₋₁₂ジカルボン酸などで置換したコポリエステルが含まれる。ポリエステル系樹脂には、ポリアリレート系樹脂、アジピン酸などの脂肪族ジカルボン酸を用いた脂肪族ポリエステル、ε-カプロラクトンなどのラクトンの単独又は共重合体も含まれる。ポリエステル系樹脂は、結晶性ポリエステルであってもよいが、通常、非結晶性ポリエステル、例えば、非結晶性コポリエステル(例えば、C₂₋₄アルキレンアリレート系コポリエステルなど)などである。

【0029】ポリアミド系樹脂としては、ナイロン46、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン610、ナイロン612、ナイロン11、ナイロン12などの脂肪族ポリアミド、ジカルボン酸(例えば、テレフタル酸、イソフタル酸、アジピン酸など)とジアミン(例えば、ヘキサメチレンジアミン、メタキシリレンジアミン)とから得られるポリアミドなどが挙げられる。ポリアミド系樹脂には、ε-カプロラクタムなどのラクタムの単独又は共重合体であってもよく、ホモポリアミドに限らずコポリアミドであってもよい。

【0030】セルロース誘導体のうちセルロースエステル類としては、例えば、脂肪族有機酸エステル(セルロースジアセテート、セルローストリアセテートなどのセルロースアセテート；セルロースプロピオネート、セルロースブチレート、セルロースアセテートプロピオネート、セルロースアセテートブチレートなどのC₁₋₆有機酸エステルなど)、芳香族有機酸エステル(セルロースフタレート、セルロースベンゾエートなどのC₇₋₁₂芳香族カルボン酸エステル)、無機酸エステル類(例えば、リン酸セルロース、硫酸セルロースなど)が例示でき、酢酸・硝酸セルロースエステルなどの混合酸エステルであってもよい。セルロース誘導体には、セルロースカーバメート類(例えば、セルロースフェニルカーバメートなど)、セルロースエーテル類(例えば、シアノエチルセルロース；ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロースなどのヒドロキシC₂₋₄アルキルセ

ルコース；メチルセルコース、エチルセルコースなどのC₁₋₆アルキルセルコース；カルボキシメチルセルコース又はその塩、ベンジルセルコース、アセチルアルキルセルコースなど）も含まれる。

【0031】好ましい樹脂には、例えば、スチレン系樹脂、（メタ）アクリル系樹脂、ビニルエステル系樹脂、ビニルエーテル系樹脂、ハロゲン含有樹脂、脂環式オレフィン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、セルコース誘導体、シリコーン系樹脂、及びゴム又はエラストマーなどが含まれる。複数の樹脂としては、通常、非結晶性であり、かつ有機溶媒（特に複数の樹脂を溶解可能な共通溶媒）に可溶性樹脂が使用される。特に、成形性又は製膜性、透明性や耐候性の高い樹脂、例えば、スチレン系樹脂、（メタ）アクリル系樹脂、脂環式オレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂、セルコース誘導体（セルコースエステル類など）などが好ましい。

【0032】これらの複数の樹脂は適当に組み合わせて使用できる。例えば、複数の樹脂の組合せにおいて、少なくとも1つの樹脂を、セルコース誘導体、特にセルコースエステル類（例えば、セルコースジアセテート、セルコーストリアセテート、セルコースアセテートプロピオネート、セルコースアセテートブチレートなどのセルコースC₁₋₆アルキルカルボン酸エステル類）とし、他の樹脂と組み合わせてもよい。

【0033】樹脂のガラス転移温度は、例えば、-100℃～250℃、好ましくは-50～230℃、さらに好ましくは0～200℃程度（例えば、50～180℃程度）の範囲から選択できる。なお、シートの強度や剛性の点から、構成樹脂のうち少なくとも1つの樹脂のガラス転移温度は、50℃以上（例えば、70～200℃程度）、好ましくは100℃以上（例えば、100～170℃程度）であるのが有利である。樹脂の重量平均分子量は、例えば、1,000,000以下（10,000～1,000,000程度）、好ましくは10,000～700,000程度の範囲から選択できる。

【0034】複数の樹脂は、製造方法に応じて適当に組み合わせることができる。例えば、複数の樹脂を含む固相を加熱してスピノーダル分解する乾式相分離方法では、互いに部分相溶性の樹脂を組み合わせることができるが、複数の樹脂を含む液相から溶媒を蒸発させてスピノーダル分解する湿式法では、原理的には複数の樹脂の相溶性の如何にかかわらず、実質的に等方性であり、かつ規則的な相構造を有する光散乱層を形成できる。通常、スピノーダル分解により相分離構造を容易に制御し、効率よく規則的な相構造を形成するため、非相溶性（相分離性）の複数の樹脂を組み合わせる場合が多い。

【0035】複数の樹脂は、第1の樹脂と第2の樹脂との組み合わせにより構成でき、第1の樹脂及び第2の樹脂は、それぞれ単一の樹脂で構成してもよく複数の樹脂で

構成してもよい。第1の樹脂と第2の樹脂との組み合わせは特に制限されない。例えば、第1の樹脂がセルコース誘導体（例えば、セルコースアセテートプロピオネートなどのセルコースエステル類、（メタ）アクリル系樹脂（ポリメタクリル酸メチルなど））である場合、第2の樹脂は、スチレン系樹脂（ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体など）、脂環式オレフィン系樹脂（ノルボルネンを単量体とする重合体など）、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂（前記ポリC₁₋₆アルキレンアリレート系コポリエステルなど）などであってもよい。

【0036】第1の樹脂と第2の樹脂との割合は、例えば、前者/後者=10/90～90/10（重量比）程度、好ましくは20/80～80/20（重量比）程度、さらに好ましくは30/70～70/30（重量比）程度の範囲から選択できる。特に、前記相分離構造を有する光散乱層を形成するためには、第1の樹脂と第2の樹脂との割合をコントロールするのが有利であり、両者の割合は、例えば、第1の樹脂/第2の樹脂=80/20～40/60（重量比）、好ましくは75/25～50/50（重量比）程度である。なお、3以上の複数の樹脂でシートを形成する場合、各樹脂の含有量は、通常、1～90重量%（例えば、1～70重量%、好ましくは5～70重量%、さらに好ましくは10～70重量%）程度の範囲から選択できる。

【0037】本発明の透過型光散乱シートを構成する光散乱層は、入射光を実質的に等方的に散乱して透過させることができる。また、光散乱層は、入射光に対して直進する光線の割合（直進透過率）が特定の値を示すとともに、使用雰囲気（特に、約10～30℃程度の室温下）で特定の平均相間距離を有する相分離構造を有している。すなわち、前記光散乱層（例えば、厚み8～15μmの光散乱層）の直進透過率は、0.1～15%、好ましくは0.1～13%（例えば、0.5～12%）、さらに好ましくは1～12%程度であり、特に2～11%（例えば、3～10%）程度である。

【0038】なお、直進透過率は、例えば、図1に示す散乱測定装置（中央精機（株）製）を用いて測定できる。この測定装置は、波長543nmの無偏光レーザーを発射可能な光源ユニット1と、試料（光散乱シート）3が配置可能な試料台2と、前記光源ユニット1からのレーザー光を受光可能であり、かつフォトダイオードで構成された受光部4とを備えている。なお、前記試料台2は回転可能である。さらに、前記受光部4は、レーザー光の光路上に位置させることができ、アーム5の回転により前記試料台2の後方に配置可能であるとともに、試料台2の前方にも配置可能である。そのため、受光部4を試料台2の後方に位置させることにより、試料台2の光散乱シート3を透過したレーザー光をフォトダイオードで検出できる。また、受光部4を光源ユニット1と試料台

2との間に位置させることにより、受光部4を試料台2に対して対峙させ、光散乱シート3からの反射光をフォトダイオードで検出することもできる。

【0039】このような装置において、受光部を試料台の後方に位置させ、受光部のフロントに直径5mmのスリットおよび0.35%のNDフィルターとを設け、試料台の光拡散シートに対して垂直にレーザーを入射させ、レーザー光の光路上に位置させた受光部により透過光を受光し、透過光強度Aを測定する。なお、レーザー光の直径は0.1mmであり、試料としての光散乱シートと受光部との間の距離は30cmである。次いで、光拡散シートを試料台から外し、上記と同様にして、透過光強度Bを測定する。そして、光拡散シートの界面反射による透過光の減衰も考慮し、直進透過率を下記式により計算される。

【0040】

直進透過率(%) = $(1/0.9216) \times (A/B)$
光散乱層の相分離構造は、特定の平均相間距離(平均周期)で相分離構造(周期的構造)が形成されている限り特に制限されず、スピノーダル分解により形成された相構造、例えば、共連続相構造であってもよく、液滴相構造と共連続相構造とが混在した中間的構造であってもよい。好ましい相分離構造は、少なくとも共連続相構造を含んでいる。共連続相構造の形状は特に制限されず、ネットワーク状であってもよい。

【0041】前記相分離構造は、相間距離(同一相間の距離)に規則性を有するようである。相分離構造において、平均相間距離(平均周期)は、例えば、3~15 μ m、好ましくは3~12 μ m、さらに好ましくは3.5~11 μ m(例えば、5~11 μ m)程度である。なお、平均相間距離は、光散乱層又は光散乱シートの顕微鏡写真(透過型顕微鏡、位相差顕微鏡、共焦点レーザー顕微鏡など)から算出することができる。前記相分離構造は、通常、層又はシート面内において異方性が低減されており、実質的に等方性である。なお、等方性とは、シート面内のどの方向に対しても相分離構造の平均相間距離が実質的に等しいことを意味する。

【0042】このような光散乱層は、透過した光散乱強度と散乱角との関係において特有の光散乱特性を示す。すなわち、光散乱層の相分離構造は、全体としてみたとき、散乱中心(散乱角 $\theta=0$ の位置)からの散乱角(散乱中心の両側の散乱角度域) $\theta=3\sim12^\circ$ 、好ましくは $3\sim10^\circ$ 、さらに好ましくは $3\sim9^\circ$ 、特に $4\sim8^\circ$ 程度に、実質的にフラットな光散乱強度領域を示す。なお、光散乱強度分布において、実質的にピーク強度がなく、散乱中心の両側の散乱角度域に、平坦域又は散乱中心からなだらかなショルダー域又はカーブ域を形成している場合にもフラットな光散乱強度領域を有するとみなすことができる。また、散乱中心(散乱角 $\theta=0$ の位置)を中心とするフラットな光散乱強度領域では、例え

ば、最大光拡散強度を100としたとき、光散乱強度の変動幅が0~20(好ましくは0~15、さらに好ましくは0~10)程度である。

【0043】さらに、前記光散乱層は、光散乱特性において、フラットな光散乱強度領域を示すため、広い散乱角においても、均一な明るさを得ることができる。例えば、前記光散乱層は、最大光拡散強度を100としたとき、最大光拡散強度の80%以上を示す散乱角 θ の角度範囲が、 $8\sim25^\circ$ 、好ましくは $9\sim23^\circ$ 、さらに好ましくは $10\sim22^\circ$ 程度である。

【0044】光散乱特性(光散乱強度と散乱角度との関)は、前記図1に示す装置を用いて測定できる。例えば、アーム5の回転により前記受光部4をレーザー光源ユニット1と試料台2との間の光路上に位置させる。受光部4のフォトダイオードの前に、直径5mmのスリットを設け、試料(アルミニウム反射板上に光散乱シートを貼りつけた反射板)、この試料(反射板)を試料台2に設置する。そして、前記反射板に対してに垂直にレーザー光を入射させ、レーザー光の正反射方向を角度 $\theta=0^\circ$ として、角度に対する光拡散強度を測定する。なお、正反射方向付近(角度 $\theta=0$ 付近)は受光部4によりレーザー光源ユニット1からのレーザー光が遮られるため測定できない。そのため、角度 $-10^\circ\sim10^\circ$ の範囲では、試料台2を 10° 回転させることにより光拡散強度を測定した。なお、角度 $\theta=0^\circ$ での光拡散強度は、試料の表面反射光が重なるため測定していない。また、このようにして測定された光強度は、標準白色板の光拡散強度によって規格化した。

【0045】このような光散乱特性を有する前記光散乱層は、フラットな光散乱強度領域を有するため、表示面全体を均一な明るさで表示でき、視野角が変化しても表示面を均一かつ明るく表示できる。しかも、光散乱層は、前記特性を有するため、虹色色を呈することもなく、外観品質も高い。

【0046】光散乱シートの全光線透過率(透明度)は、例えば、70~100%程度、好ましくは80~100%程度、さらに好ましくは90~100%程度である。なお、全光線透過率は、日本電色工業(株)製のヘイズメーター(NDH-300A)により測定できる。

【0047】なお、光散乱シートは、光散乱層単独で形成してもよく、液晶表示装置の種類および利用形態に応じて、積層シートであってもよい。この積層シートは、透明支持体(基材シート又はフィルム)及び/又は反射性支持体と、この支持体の少なくとも一方の面に積層された光散乱層とで構成された積層シートであってもよい。すなわち、反射型液晶表示装置において、反射手段と一体化させて使用する場合、反射手段と光散乱シートとの積層シートとして使用してもよく、反射型およびバックライト型液晶表示装置において、光路内に配設する場合、透明支持体と光散乱シートとの積層シートとして

利用してもよく、少なくとも2つの光散乱層（又は光散乱シート）を積層した積層シートとして利用してもよい。さらに、光散乱層に対して入射光が複数回（少なくとも2回）透過すると、光散乱特性において、実質的にフラットな光散乱強度領域を示す。そのため、前記反射性支持体の一方の面に前記光散乱層又は光散乱シートを積層することにより、光散乱層に入射光を入射させ、反射性支持体で透過した入射光を反射させ、前記フラットな光散乱強度領域を発現させることができる。また、必要により前記透明支持体を介して、2つの前記光散乱層又は光散乱シートを積層し、入射光の1回の透過により前記フラットな光散乱強度領域を発現させてもよい。

【0048】透明支持体（基材シート）を構成する樹脂としては、前記光散乱層と同様の樹脂が使用できる。好ましい透明支持体を構成する樹脂としては、例えば、セルロース誘導体（セルローストリアセテート（TAC）、セルロースジアセテートなどのセルロースアセテートなど）、ポリエステル系樹脂（ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリアリレート系樹脂など）、ポリスルホン系樹脂（ポリスルホン、ポリエーテルスルホン（PES）など）、ポリエーテルケトン系樹脂（ポリエーテルケトン（PEK）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）など）、ポリカーボネート系樹脂（PC）、ポリオレフィン系樹脂（ポリエチレン、ポリプロピレンなど）、環状ポリオレフィン系樹脂（アトロン（ARTON）、ゼオネックス（ZEONEX）など）、ハロゲン含有樹脂（塩化ビニリデンなど）、（メタ）アクリル系樹脂、スチレン系樹脂（ポリスチレンなど）、ビニルエステル又はビニルアルコール系樹脂（ポリビニルアルコールなど）などが挙げられる。透明支持体は1軸又は2軸延伸されていてもよいが、光学的に等方性であるのが好ましい。好ましい透明支持体は、低屈折率の支持シート又はフィルムである。光学的に等方性の透明支持体には、未延伸シート又はフィルムが例示でき、例えば、ポリエステル（PET、PBTなど）、セルロースエステル類、特にセルロースアセテート類（セルロースジアセテート、セルローストリアセテートなどのセルロースアセテート、セルロースアセテートプロピオネート、セルロースアセテートブチレートなどのセルロースアセテートC₃₋₄アルキルカルボン酸エステル）などで形成されたシート又はフィルムが例示できる。

【0049】反射性支持体としては、例えば、アルミニウム、銀、金などの光反射性金属箔、アルミニウム板などの光反射性金属プレート、前記金属を基材（プラスチック、セラミック、金属製基材など）に蒸着した金属蒸着板、前記金属で構成された金属蒸着層などが例示でき、金属蒸着層は、前記光散乱層又は光散乱シートの面に形成してもよい。

【0050】光散乱層又は光散乱シートの厚さは、例え

ば、0.5～300μm、好ましくは1～100μm（例えば、10～100μm）、さらに好ましくは1～50μm（例えば、5～50μm、特に10～50μm）程度であってもよい。なお、光散乱シートを支持体と光散乱層とで構成する場合、光散乱層の厚みは、例えば、1～50μm（例えば、5～50μm）、好ましくは5～30μm（例えば、8～20μm）程度であってもよく、通常、8～15μm程度であっても高い光散乱性が得られる。

10 【0051】なお、本発明の光散乱層又は光散乱シートは、必要により、液晶表示装置を構成する部材（特に光学的部材）、例えば、液晶画像をカラー化、高精細化するための偏光板や位相差板などの部材に積層してもよい。

【0052】光散乱シートは、種々の添加剤、例えば、安定化剤（酸化防止剤、紫外線吸収剤、熱安定剤など）、可塑剤、着色剤（染料や顔料）、難燃剤、帯電防止剤、界面活性剤などを含有していてもよい。また、光散乱シートの表面には、必要により、種々のコーティング層、例えば、帯電防止層、防曇層、離型層などを形成してもよい。

【0053】〔光散乱シートの製造方法〕本発明の光散乱シート（透過型光散乱シート）は、種々の方法、例えば、スピノーダル分解法により製造できる。このスピノーダル分解法は、例えば、複数のモノマー又はオリゴマーと重合開始剤とで構成された重合性組成物を、活性光線（紫外線など）又は熱により重合させ、重合に伴って相分離を生成させる重合相分離法、複数の樹脂を含む固相を加熱して相分離構造を形成する乾式スピノーダル分解法であってもよいが、湿式スピノーダル分解法であるのが好ましい。湿式スピノーダル分解法では、互いに屈折率が異なる複数の樹脂を含む液相（常温で液相、例えば、混合液又は溶液）から溶媒を蒸発させ、スピノーダル分解により実質的に等方性の相分離構造を形成することにより製造できる。

【0054】より具体的には、光散乱層単独で形成された光散乱シートは、剥離性支持体に前記混合液を流延し、混合液中の溶媒を蒸発させることにより、スピノーダル分解させて相分離を誘起させ、前記相分離構造を有する光散乱層を形成して固定化し、剥離性支持体から光散乱層を剥離することにより得ることができる。また、前記支持体（透明基材シートなど）と光散乱層とで構成された光散乱シートは、透明支持体に前記混合液を塗布し、混合液中の溶媒を蒸発させることにより、スピノーダル分解させて相分離を誘起させ、前記相分離構造を形成して固定化する方法、接着などのラミネート法を利用して、透明支持体（透明基材シート）に前記光散乱層を積層する方法などにより得ることができる。

【0055】前記複数の樹脂を含む混合液は、通常、共通溶媒に溶解させた溶液（特に均一溶液）として使用さ

れる。なお、湿式スピノーダル分解法では、原理的には構成樹脂の相溶性の如何にかかわらず、前記相分離構造を有する光散乱層を形成できる。従って、乾式スピノーダル分解法を適用できない樹脂系、例えば、構成樹脂の分解温度以下の温度での混練により相溶性を示さない構成樹脂に特に有効に適用できる。前記共通溶媒は、樹脂の種類及び溶解性に応じて、各樹脂を溶解可能な溶媒から選択でき、例えば、水、アルコール類（エタノール、イソプロパノール、ブタノール、シクロヘキサノールなど）、脂肪族炭化水素類（ヘキサンなど）、脂環式炭化水素類（シクロヘキサンなど）、芳香族炭化水素類（トルエン、キシレンなど）、ハロゲン化炭素類（ジクロロメタン、ジクロロエタンなど）、エステル類（酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチルなど）、エーテル類（ジオキサン、テトラヒドロフランなど）、ケトン類（アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなど）、セロソルブ類（メチルセロソルブ、エチルセロソルブなど）、セロソルブアセテート類、スルホキシド類（ジメチルスルホキシドなど）、アミド類（ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミドなど）などが例示でき、溶媒は混合溶媒であってもよい。

【0056】前記混合液を流延又は塗布した後、溶媒の沸点よりも低い温度（例えば、溶媒の沸点よりも1～120℃、好ましくは5～50℃、特に10～50℃程度低い温度）で溶媒を蒸発させることにより、複数の樹脂の相分離を誘起させてスピノーダル分解することができる。溶媒の蒸発は、通常、乾燥、例えば、溶媒の沸点に応じて、30～100℃、好ましくは40～80℃程度の温度で乾燥させることにより行うことができる。

【0057】混合液中の溶質（樹脂）の濃度は、相分離が生じる樹脂濃度及び流延性やコーティング性を損なわない範囲で選択でき、例えば、1～40重量%、好ましくは2～30重量%（例えば、2～20重量%）、さらに好ましくは3～15重量%程度であり、通常、5～25重量%程度である。

【0058】スピノーダル分解により形成された相分離構造は、固化又は構成樹脂のガラス転移温度以下（例えば、主たる樹脂のガラス転移温度以下）に冷却することにより固定化できる。

【0059】このような方法では、溶媒の蒸発によるスピノーダル分解を利用するため、高温での熱処理が不要であり、溶媒の除去・乾燥という簡単な操作で相分離構造を形成できる。

【0060】なお、透明支持体に前記混合液を塗布すると、溶媒の種類によっては透明支持体が溶解又は膨潤する場合がある。例えば、トリアセチルセルロースフィルムに、複数の樹脂を含有する塗布液（均一溶液）を塗布すると、溶媒の種類によって、トリアセチルセルロースフィルムの塗布面が溶出・侵食若しくは膨潤する場合がある。このような場合、透明支持体（トリアセチルセル

ロースフィルムなど）の塗布面に予め耐溶性コーティング剤を塗布し、光学的に等方性の耐溶性コーティング層を形成するのが有用である。このようなコーティング層は、例えば、AS樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂（ポリビニルアルコール、エチレン・ビニルアルコール共重合体など）などの熱可塑性樹脂、エポキシ系樹脂、シリコン系樹脂、紫外線硬化型樹脂などの硬化性樹脂、ハードコート剤などを用いて形成できる。

【0061】なお、複数の樹脂を含む混合液又は塗布液を透明支持体に塗布する場合、透明支持体の種類に応じて、透明支持体を溶解・侵食若しくは膨潤しない溶媒を選択してもよい。例えば、透明支持体としてトリアセチルセルロースフィルムを用いる場合、混合液又は塗布液の溶媒として、例えば、テトラヒドロフラン、メチルエチルケトンなどを用いると、フィルムの性質を損なうことなく、光散乱層を形成できる。

【0062】〔液晶表示（LCD）装置〕本発明の光散乱シートは、種々の表示装置、特に液晶表示装置に適用できる。液晶表示装置は、液晶が封入された液晶セルと、この液晶セルの後方に配設され、かつ反射又は出射により前記液晶セルを照明するための照光手段と、この照光手段よりも前方に配設された前記光散乱シートとを備えている。

【0063】より具体的には、バックライト型液晶表示装置は、液晶が封入された液晶セルと、この液晶セルの後方に配設され、前記液晶セルを照明するための面光源ユニット（又はバックライトユニット）とを備えている。この面光源ユニットは、例えば、蛍光管（冷陰極管）などの管状光源と、この管状光源に隣接させて配設され、かつ管状光源からの光を液晶セルの方向に出射させるための導光板と、この導光板のうち液晶セルと反対側に配設された反射板とで構成されている。

【0064】このような液晶表示装置や面光源ユニットでは、管状光源からの光を反射板で反射しつつ導光板で案内し、液晶セルを裏面から均一に照明するため、通常、管状光源と液晶セルとの間（特に導光板と液晶セルとの間）の光路（管状光源からの出射路）に複数の光散乱シート（特に2つの光散乱シート）が配設されている。光散乱シートの配設位置は特に制限されず、例えば、導光板と液晶セルとの間、導光板の表面、液晶セルの裏面、液晶セルの表面などから選択された適所に合計で少なくとも2つの光散乱シートを配設できる。

【0065】なお、バックライト型液晶表示装置では、光強度の分布に異方性を有する管状光源を用いても、液晶セルを均一に照明するため、光散乱特性に関して異方性の光散乱シートを前記導光板と液晶セル表面との間に配設してもよい。異方性光散乱シートは、X軸方向よりもY軸方向の光散乱強度が高い。そのため、管状光源の軸方向をX方向とすると、異方性光散乱シートは、通

常、管状光源のX軸方向に対して、異方性光散乱シートのY軸を直交する方向に向けて配設される。

【0066】本発明の透過型光散乱シートは、反射手段を備えた反射型液晶表示装置、特に反射手段と偏向手段とを備えた反射型液晶表示装置に好適に適用できる。例えば、液晶表示装置は、1つの偏光板を用いた偏光板1枚方式の反射型LCD装置に限らず、異なる偏光性を有する2つの偏光板を用いた偏光板2枚方式の反射型LCD装置であってもよい。偏光板1枚方式の反射型LCD装置は、例えば、1枚の偏光板と、種々のモード（ツイストネマチック液晶を用いたモード、R-OCB（Optically Compensated Bend）モード、平行配向モードなど）とを組み合わせた反射型LCD装置であってもよい。

【0067】さらに、本発明の光散乱シートは、カイラルネマチック液晶の波長選択反射特性を利用した反射型LCD装置にも適用できる。

【0068】反射型液晶表示装置は、液晶が封入された液晶セルと、この液晶セルの後方に配設され、かつ入射光を反射するための反射手段と、この反射手段よりも前方に配設された前記光散乱シートとを備えている。このような構成の表示装置において、入射光の光路（入射路及び反射路）内に少なくとも1つの前記光散乱シートを配設し、入射光を光散乱層に対して入射及び出射させることにより、前記フラットな光散乱性により表示面を均一かつ明るく表示できる。そのため、前記光路内、例えば、反射手段と液晶セルとの間、液晶セルの裏面、液晶セルの表面、反射手段の表面などに1つの前記光散乱シートを配設すればよい。また、液晶セルの前方に偏光板を配設する場合、前記液晶セルと偏光板との間に光散乱シートを配設してもよい。

【0069】図2は反射型LCD装置の一例を示す概略断面図である。このLCD装置は、一対の透明基板（ガラス板、プラスチックなど）13a、13bの間に封入された液晶（液晶層など）14を備えた液晶セル16と、この液晶セルを構成する透明基板13のうち一方の透明基板（背面基板）13aに積層された反射手段（例えば、鏡面反射板などの反射層）15と、カラー表示のためのカラー化手段（カラーフィルターなど）18を介して、液晶セル16の他方の透明基板（フロント基板）13bに積層された光散乱シート12と、この光散乱シートに積層され、かつ前記反射手段15により反射された反射光を偏向するための偏光手段（偏光板などの偏向層）11とで構成されている。前記一対の透明基板13a、13bの対向面には、透明電極（図示せず）が形成されている。

【0070】このような反射型LCD装置において、観察者側のフロント面17から入射した光（入射光）は光散乱シートを透過して拡散され、反射手段15により反射され、反射光は光散乱シート12を透過して再度散乱

される。そのため、前記光散乱シート12を有する反射型LCD装置では、光散乱特性においてフラットな光散乱強度領域が生成し、視野角が変化しても均一な明るさで表示できる。また、表示画面を全体に亘り明るくできるとともに、カラー表示であっても十分な明るさを確保でき、カラー表示タイプの反射型LCD装置において鮮明なカラー画像を表示できる。

【0071】なお、反射型液晶表示装置において、液晶セルの後方に入射光を反射するための反射手段が配設され、この反射手段よりも前方に光散乱シートが配設されている限り、光散乱シートの配設位置は特に限定されない。また、前記偏光板は光の光路（入射路及び／又は反射路）に配設されていればよく、偏光手段と光散乱シートとの配設位置も特に制限されず、偏光手段の前方に光散乱シートを配設してもよい。好ましい態様では、偏光手段により表示面を明るくするため、液晶セルの前方に偏光板が配設され、前記液晶セルと偏光板との間に光散乱シートが配設されている。

【0072】反射手段は、アルミニウム蒸着膜などの薄膜で形成することができ、透明基板、カラーフィルター、光散乱シート、偏光板は、粘着剤層などを利用して積層してもよい。すなわち、本発明の光散乱シートは、他の機能層（偏光板、位相差板、光反射板、透明導電層など）と積層して使用してもよい。なお、反射型LCD装置でモノクロ表示する場合、前記カラーフィルターは必ずしも必要ではない。

【0073】また、TFT型の液晶表示素子の場合には必ずしも必要ではないものの、STN（Super Twisted Nematic）液晶表示装置では、位相差板を配設してもよい。位相差板は、適当な部位、例えば、フロント透明基板と偏光板との間に配設してもよい。このような装置において、光散乱シートは偏光板と位相差板との間に配設してもよく、フロント透明基板と位相差板との間に配設してもよい。

【0074】本発明の光散乱シートを用いると、表示面を均一かつ明るく表示できる。特に、視野角が変化しても、面積の大きな液晶表示面であっても、全体に亘り明るく表示できる。そのため、LCD装置は、例えば、パーソナルコンピューター（パソコン）、ワードプロセッサ、液晶テレビ、携帯電話、時計、電卓などの電気製品の表示部に幅広く利用できる。特に、携帯型情報機器の液晶表示装置に好適に利用できる。

【0075】

【発明の効果】本発明では、光散乱層が特定の直進透過率および相分離構造を有するため、透過光に高い拡散性を付与でき、表示面を均一な明るさで表示できる。また、光散乱特性において、散乱核を中心としてフラットな光散乱強度領域が発現するため、視野角が変化しても表示面を均一かつ明るく表示できる。さらに、表示面積が大きく、しかもカラー表示であっても、表示画面を均

一かつ明るくできる。

【0076】

【実施例】以下に、実施例に基づいて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

【0077】実施例1

ポリメタクリル酸メチルPMMA（三菱レイヨン（株）製、BR-80）63重量部と、スチレン-アクリロニトリル共重合体SAN（テクノポリマー（株）製、290ZF）37重量部とを酢酸エチルに溶解し、濃度10重量%の樹脂溶液を調製した。樹脂溶液をガラス板上に流延し、厚み11.3μmの透明な膜を形成し、ガラス板とともに、220℃のオープン中で28分間熱処理した後、自然放冷した。得られた厚み11.3μmの膜（光散乱シート）は白濁していた。

【0078】比較例1

平均粒径3.5μmの架橋ウレタン微粒子（架橋PU粒子）10重量部、およびポリメタクリル酸メチル90重量部を酢酸エチルに溶解し、流延することにより、50μmの光拡散シートを得た。

【0079】実施例2～6

表1に示す条件（樹脂溶液の塗布厚、加熱時間）で膜を作製する以外、実施例1と同様にして膜（光散乱シート）を作製した。

【0080】実施例7～11

ポリメタクリル酸メチル（PMMA、三菱レイヨン（株）製、BR-87）70重量部と、スチレン-アクリロニトリル共重合体（SAN、テクノポリマー（株）製、SAN-L）30重量部とをメチルエチルケトン（MEK）に溶解し、濃度10重量%の樹脂溶液を調製した。そして、表1に示す条件（樹脂溶液の塗布厚、加熱温度、加熱時間）で製膜する以外、実施例1と同様にして、膜（光拡散シート）を得た。

【0081】比較例2

シートの膜厚（乾燥後の膜厚）を10.3μmとし、加熱時間を9分とする以外、実施例7と同様にして膜（光散乱シート）を作製した。

【0082】比較例3

セルローストリアセテート（TAC、ダイセル化学工業（株）製、LT-105）のフレイク95重量部を塩化メチレン/メタノール混合溶媒（9/1；重量比）90重量部に溶解した。溶液に架橋ポリスチレン微粒子（架橋PS粒子）5重量部を混合し、流延、キャストし、厚み50μmの光拡散シートを得た。

【0083】[相分離構造]透過型光学顕微鏡により光拡散シートの構造を観察したところ、実施例1～11、比較例2の膜の相分離構造は共連続構造であった。比較例1および比較例3で得られたシートを透過型光学顕微鏡により観察したところ、シートはランダムな液滴相構

造を有していた。

【0084】図3に実施例1で得られた膜の相分離構造の透過型光学顕微鏡写真を示す。図5～図9に、それぞれ、実施例2～6で得られた膜の相分離構造の透過型光学顕微鏡写真を示す。

【0085】[平均相間距離（平均周期）]任意の方向に沿って平均相間距離（平均周期）を測定すると実施例1の膜では、7μmであった。

【0086】[直進透過率]膜をガラス板より剥離し、図1に示す測定装置を用い直進透過率を測定した。

【0087】[反射拡散特性]アルミニウム反射板に膜を貼りつけ、図1に示す測定装置を用いて反射拡散特性を測定した。なお、光拡散強度と拡散角 θ との関係を示す反射拡散特性において、光拡散強度は相対値である。

【0088】図4に実施例1および比較例1で得られた膜の反射拡散特性を示す。また、図10～図12に、それぞれ、実施例2～6で得られた膜の反射拡散特性を示す。図13～図15に、それぞれ、実施例7～11で得られた膜の反射拡散特性を示す。

【0089】実施例で得られた膜では、図に示すように、正面反射方向（ $\theta = 0^\circ$ ）をまたいで広い散乱角度域に、ほぼ一定の拡散強度を保つ光拡散特性が得られた。例えば、実施例1の膜では、図4に示すように、正面反射方向（ $\theta = 0^\circ$ ）をまたいで散乱角 $\pm 5^\circ$ の間で、ほぼ一定の拡散強度を保つ光拡散特性が得られた。これに対して、比較例1の光拡散シートでは、図4のように、正面反射方向（拡散角 $\theta = 0^\circ$ ）に近づくほど光拡散強度が上昇するような光拡散特性が得られた。また、比較例2の光拡散シートでは、図16に示すように、フラットな光拡散特性ではなく、特定の拡散角で光拡散強度のピークが現れた。さらに、比較例3で得られた光拡散シートでは、図17に示すように、フラットな光拡散特性ではなく、拡散角 $\theta = 0^\circ$ を中心として光拡散強度のピークが現れた。

【0090】[光源の写り込み]実施例1～11および比較例1～3の光拡散シートをアルミニウム反射板にシートを貼りつけ、机上の蛍光灯スタンドの下に置き、光源の写り込みの程度を下記の基準で目視観察した。その結果、表2に示すように、比較例2のシートでは、光源が鮮明に写り込んでおり、均一な明るさが阻害された。

【0091】

◎：殆ど写らない

○：多少写るものの光源の写りが目立たない

△：光源が鮮明に写る

膜（光拡散シート）の製造処方を示す表1とともに、結果を表2に示す。

【0092】

【表1】

表1

	成分1	成分2	成分1/2比 (重量比)	溶媒	濃度 [重量%]	膜厚 [μm]	加熱温度 [℃]	加熱時間 [分]
実施例1	PMMA	SAN	63/37	酢酸エチル	10	11.3	220	28
比較例1	架橋PU粒子	PMMA	10/90	酢酸エチル	15	50	—	—
実施例2	PMMA	SAN	63/37	酢酸エチル	10	12.8	220	23
実施例3	PMMA	SAN	63/37	酢酸エチル	10	12.3	220	32
実施例4	PMMA	SAN	63/37	酢酸エチル	10	12.1	220	28
実施例5	PMMA	SAN	63/37	酢酸エチル	10	10.8	220	28
実施例6	PMMA	SAN	63/37	酢酸エチル	10	13.8	220	32
実施例7	PMMA	SAN	70/30	MEK	15	11.0	200	11
実施例8	PMMA	SAN	70/30	MEK	15	13.7	200	12
実施例9	PMMA	SAN	70/30	MEK	15	9.3	100	17
実施例10	PMMA	SAN	70/30	MEK	15	14.1	200	7
実施例11	PMMA	SAN	70/30	MEK	15	12.3	200	19
比較例2	PMMA	SAN	70/30	MEK	15	10.3	200	9
比較例3	架橋PS粒子	TAC	5/95	塩化メチル/メ ノール	10	50	—	—

【0093】

* * 【表2】

表2

	散乱ピーク又は ショルダー角度 [°]	相分離構造 の平均周期 [μm]	直進透過率 [%]	最大光拡散 強度	最大光拡散強度の80%以上を 満たす角度範囲 [°]	光源の写り 込み
実施例1	4.5	7.0	8.6	3.7	13.0 (-6.5~6.5)	○
比較例1	—	—	4.6	12.9	7.0 (-3.5~3.5)	○
実施例2	5.5	6.7	7.0	8.8	14.0 (-7.0~7.0)	○
実施例3	4.0	7.9	3.0	14.2	11.4 (-5.7~5.7)	○
実施例4	4.5	7.0	4.9	13.6	13.0 (-6.5~6.5)	○
実施例5	4.5	7.0	7.9	17.9	11.2 (-3.8~6.6)	○
実施例6	4.0	7.8	1.6	11.8	11.6 (-6.8~5.8)	○
実施例7	5.3	5.7	12.0	11.2	14.0 (-7.0~7.0)	○
実施例8	5.0	6.3	3.8	8.7	13.0 (-6.6~6.5)	○
実施例9	3.5	8.0	8.0	21.7	10.4 (-5.2~6.2)	○
実施例10	8.1	9.9	12.4	5.7	21.0 (-10.5~10.5)	○
実施例11	3.0	10.4	1.0	18.6	10.0 (-5.0~5.0)	○
比較例2	6.6	4.8	20.0	11.8	5.5 (3.0~8.5)	△
比較例3	—	—	10	14	3.0 (-1.5~1.5)	○

【0094】表2から明らかなように、実施例の透過型光散乱シートを用いると、広い散乱角度域にフラットな光散乱強度領域が現れ、視野角が変化しても表示面を均一に明るくできる。また、光源の写りがなく、鮮明に表示できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は直進透過率を測定するための装置を示す概略側面図である。

【図2】図2は反射型液晶表示装置の一例を示す概略断面図である。

【図3】図3は実施例1で得られた膜の相分離構造を示す透過型光学顕微鏡写真である。

【図4】図4は実施例1および比較例1で得られた膜の光拡散特性を示すグラフである。

【図5】図5は実施例2で得られた膜の相分離構造を示す透過型光学顕微鏡写真である。

【図6】図6は実施例3で得られた膜の相分離構造を示す透過型光学顕微鏡写真である。

【図7】図7は実施例4で得られた膜の相分離構造を示す透過型光学顕微鏡写真である。

【図8】図8は実施例5で得られた膜の相分離構造を示す透過型光学顕微鏡写真である。

【図9】図9は実施例6で得られた膜の相分離構造を示

す透過型光学顕微鏡写真である。

【図10】図10は実施例2および実施例3で得られた膜の光拡散特性を示すグラフである。

【図11】図11は実施例4および実施例5で得られた膜の光拡散特性を示すグラフである。

【図12】図12は実施例6で得られた膜の光拡散特性を示すグラフである。

【図13】図13は実施例7および実施例8で得られた膜の光拡散特性を示すグラフである。

【図14】図14は実施例9および実施例10で得られた膜の光拡散特性を示すグラフである。

【図15】図15は実施例11で得られた膜の光拡散特性を示すグラフである。

【図16】図16は比較例2で得られた膜の反射拡散特性を示すグラフである。

【図17】図17は比較例3で得られた膜の反射拡散特性を示すグラフである。

【符号の説明】

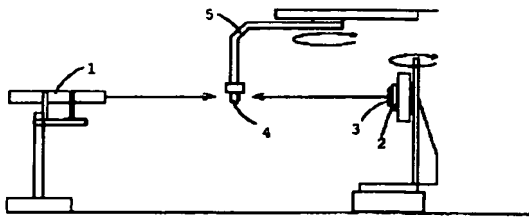
11…偏光板

12…光散乱シート

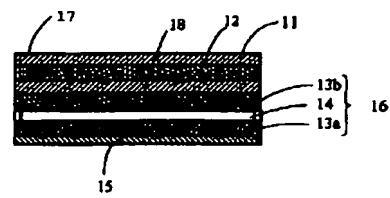
15…反射板

16…液晶セル

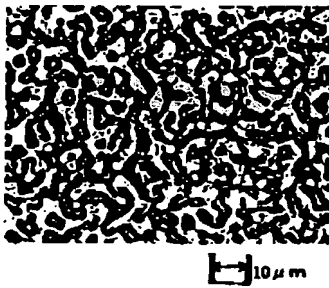
【図1】



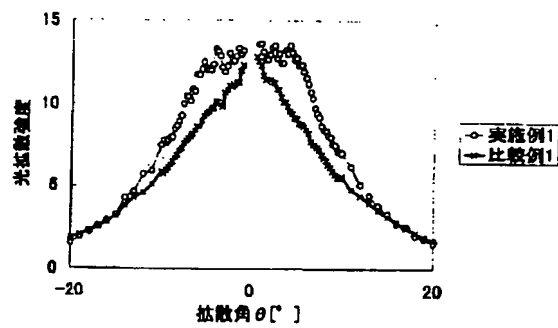
【図2】



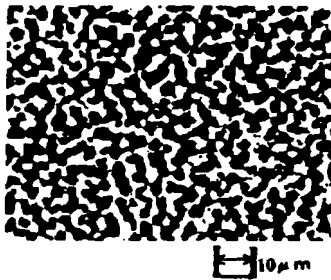
【図3】



【図4】



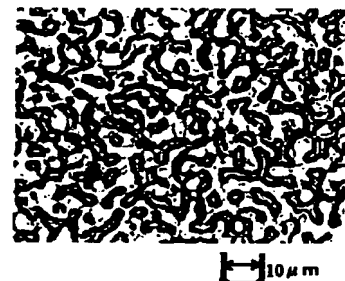
【図5】



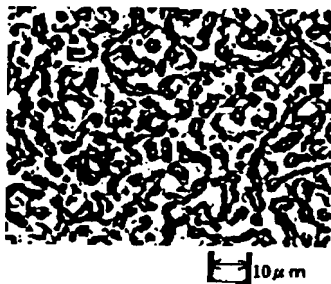
【図6】



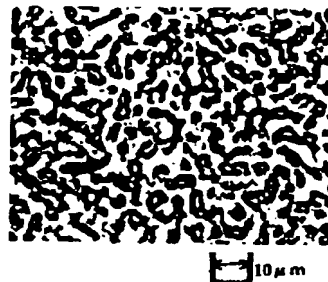
【図7】



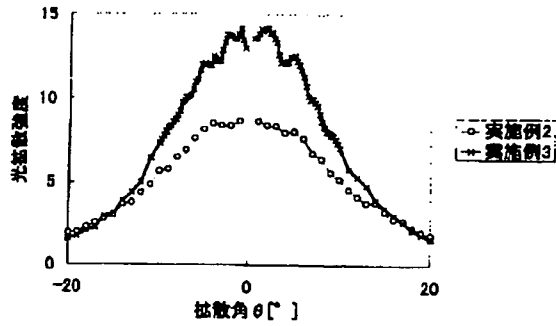
【図8】



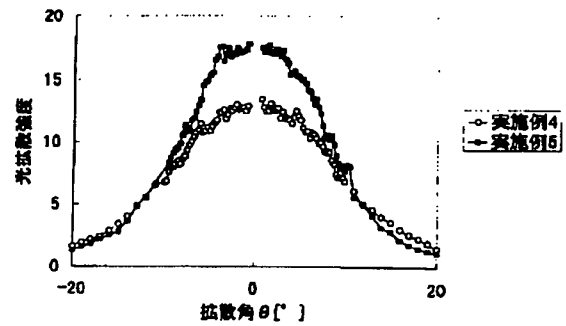
【図9】



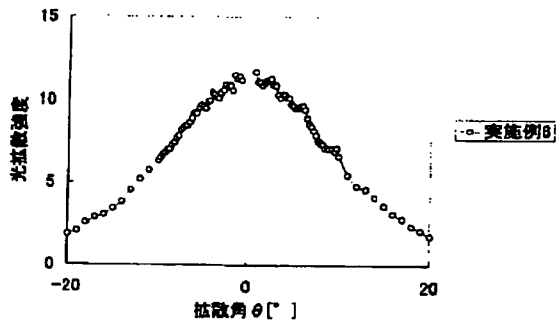
【図10】



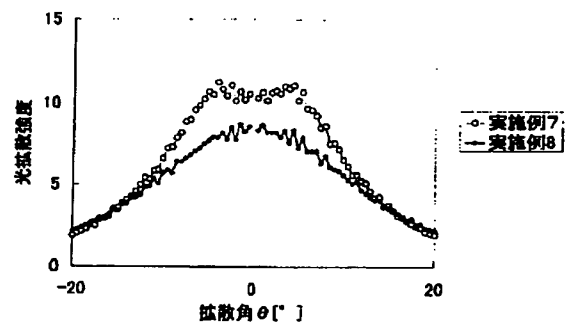
【図11】



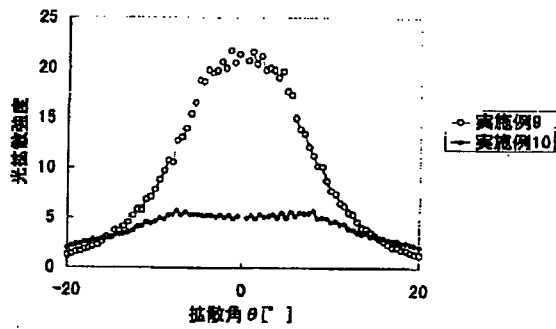
【図12】



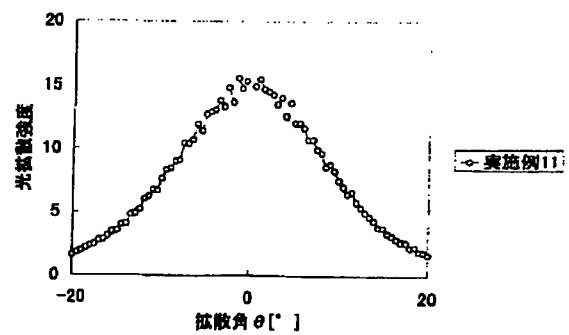
【図13】



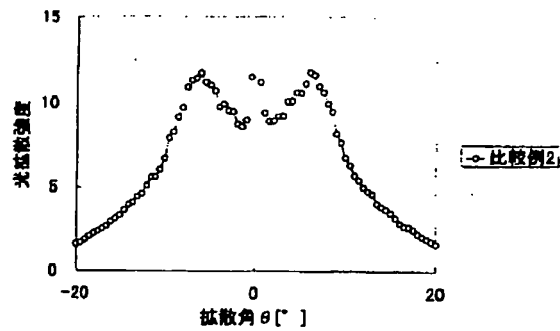
【図14】



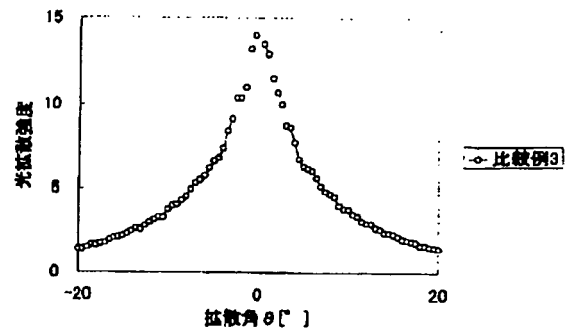
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ 識別記号
G 0 2 F 1/13357
// C 0 8 L 101:00

F I テーマコード (参考)
C 0 8 L 101:00
G 0 2 F 1/1335 5 3 0

(72)発明者 西田 善行
千葉県流山市加一丁目12番地の1パークサ
イドコート307

(72)発明者 高橋 啓司
兵庫県姫路市余部区上余部500ダイセル上
余部アパート438号

Fターム(参考) 2H042 BA01 BA13 BA15 BA20
2H091 FA14Z FA31X FA31Z FA41Z
LA18 LA19
4F071 AA09 AA14 AA22 AA23 AA31
AA43 AA50 AA51 AA53 AA64
AA67 AF30 AF31 AH12 AH16
BA02 BB02 BC01
4F100 AB10 AB33 AJ06 AK01A
AK12 AK12J AK25 AK27
AK27J AK42 AL01 AL05A
BA02 BA03 BA10A GB41
JM10A JN01A JN01B JN06B
JN18A JN30A YY00A